

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 6 日 (06.10.2005)

PCT

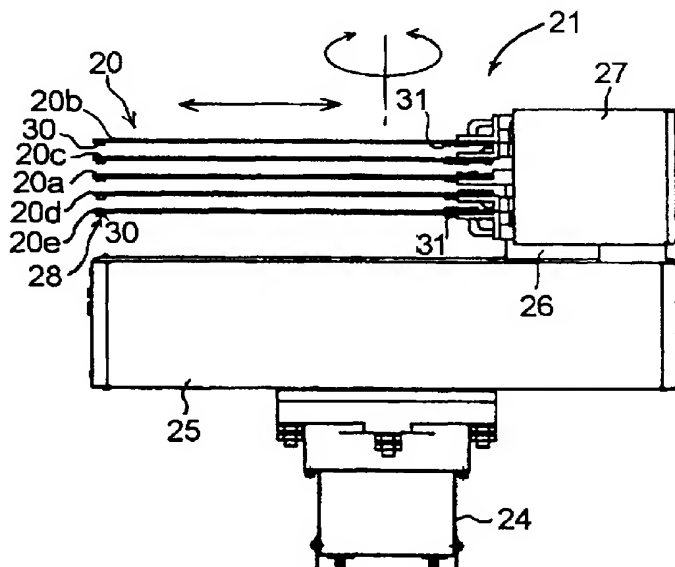
(10) 国際公開番号
WO 2005/093354 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **F27B 5/12**, B65G 49/07, F27B 5/13, F27D 3/12, H01L 21/22, 21/68
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005518
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 25 日 (25.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-089515 2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004) JP
特願2005-055271 2005 年 3 月 1 日 (01.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅利 聡 (ASARI, Satoshi) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 三原勝彦 (MIHARA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 菊池 浩 (KIKUCHI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: VERTICAL HEAT TREATMENT EQUIPMENT AND METHOD FOR TRANSFERRING OBJECT TO BE TREATED

(54) 発明の名称: 縦型熱処理装置及び被処理体移載方法



(57) Abstract: An improved transfer mechanism (21) is provided for vertical heat treatment equipment. The transfer mechanism transfers a treating object W between a treating object storing container (carrier) (16) and a treating object holder (boat) (9), which holds a plurality of the treating objects at intervals in the vertical direction through a ring-shaped supporting board (15). The transfer mechanism (21) is provided with a plurality of substrate supports (20) arranged at prescribed intervals, and each substrate support (20) has a holding mechanism (28) to hold the treating object W at a lower side. Each holding mechanism (28) is provided with a fixed locking part (30), which is fixed at a leading edge part of the substrate support (20) and locks a front edge part of the treating object W, and a movable locking part (31), which is movably provided at a base edge part of the substrate support (20) and removably locks a rear edge part of the treating object W. A plurality of the treating objects W are quickly and

surely transferred at the same time. A thickness of the substrate support (20) is reduced by the constitution of the simple holding mechanism (28), an arrangement pitch of the ring-shaped supporting boards (15) can be reduced, and a number of the object W to be treated which can be processed at one time in a heat treatment furnace is increased. Due to these factors, throughput is improved.

(57) 要約: 縦型熱処理装置において、被処理体収納容器 (キャリア) 16 とリング状支持板 15 を介して上下方向に間隔をおいて複数の被処理体を保持する被処理体保持具 (ボート) 9 との間で被処理体 W を移載する改良された移載機構 21 が開示される。移載機構 21 は、所

[続葉有]

WO 2005/093354 A1



(74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

定間隔をおいて配置された複数枚の基板支持具21を有し、各基板支持具21は各々の下側で被処理体Wを掴む掴み機構28を有している。各掴み機構28は、基板支持具20の先端部に固設されて被処理体Wの前縁部を係止する固定係止部30と、基板支持具20の基端部に移動可能に設けられて被処理体Wの後縁部を着脱可能に係止する可動係止部31とを有している。複数枚の被処理体Wが同時に、迅速かつ確実に移載される。簡潔な掴み機構28の構成により基板支持具21の厚さが減少し、リング状支持板15の配列ピッチを小さくすることができ、熱処理炉内で一度に処理できる被処理体Wの枚数が増大する。これらに起因して、スループットの向上が実現する。

明 細 書

縦型熱処理装置及び被処理体移載方法

技術分野

- [0001] 本発明は、縦型熱処理装置及び被処理体移載方法に係り、特にリング状支持板を有する保持具に対して複数枚の被処理体を一括して移載することを可能とする移載機構の改良に関する。

背景技術

- [0002] 半導体装置の製造には、被処理体例えば半導体ウエハに、酸化、拡散、CVD及びアニール等の各種の熱処理を施す工程が含まれる。これらの工程を実行するための熱処理装置の一つとして、多数枚のウエハを一度に熱処理することが可能な縦型熱処理装置が用いられている。
- [0003] この縦型熱処理装置は、下部に炉口を有する熱処理炉と、その炉口を密閉する蓋体と、この蓋体上に設けられ多数枚のウエハをリング状支持板を介して上下方向に所定間隔で保持する保持具(ウエハボートともいう)と、前記蓋体を昇降させて保持具を熱処理炉に搬入搬出する昇降機構と、複数枚のウエハを所定間隔で収納する収納容器(キャリア若しくはカセットともいう)と前記保持具との間でウエハの移載を行う移載機構とを備えている。移載機構は、所定間隔をおいて配置された複数枚の基板支持具(フォークともいう)有している。前記リング状支持板は、高温熱処理時にウエハの周縁部に発生するスリップ(結晶欠陥)を抑制ないし防止する対策として用いられている。
- [0004] JP5-13547Aは、図12に示すように、搬送用基板支持具50および突き上げ用基板支持具51とを備えた突き上げ式の移載機構(以下に「移載機構A」という)を備えた縦型熱処理装置を開示する。搬送用基板支持具50は、ウエハWの下面を支持する上面を有する板状体からなり、突き上げ用基板支持具51は、各々の上面がウエハWの下面を支持する3本の支持ピン52を有する板状体からなる。
- [0005] ウエハを保持具9に移載する場合、先ず、ウエハWを支持した搬送用基板支持具50を保持具9内のリング状支持板15の上方に、そして突き上げ用基板支持具51を当

該リング状支持板15の下方に、それぞれ配置する(図12の(a))。次に、突き上げ用基板支持具51を上昇させて搬送用基板支持具50上からウエハWを持ち上げ、この状態で搬送用基板支持具50を保持具9から退去させる(図12の(b))。次に、突き上げ用基板支持具51を下降させてウエハWをリング状支持板15上に載置し、その後、突き上げ用基板支持具51を保持具9から退去させる(図12の(c))。これにより、一枚のウエハの移載作業が完了する。

[0006] JP2003-338531Aは、ウエハをフォーク(基板支持具)の下側で吊下げ支持する移載機構(以下に「移載機構B」という)を備えた縦型熱処理装置を開示する。この移載機構は、フォークの下側に突出する断面L字形の複数の係止部材を備えており、これら係止部材はL字の水平部分の上面でウエハ周縁部の下面を支持する。各係止部材は、各係止部材がウエハを支持している支持位置と、各係止部材がウエハの外周縁より外側に移動してウエハの支持が解除されている解除位置と、の間でアクチュエータの駆動により移動する。

[0007] 上述した移載機構AおよびBはウエハを1枚ずつしか移載することができないため、移載作業に多くの時間が必要であり、これがスループット向上の阻害要因となっている。また、移載機構はその構造に起因して厚さ(高さ方向のサイズ)が大きいため、保持具のリング状支持板間のピッチを大きく、例えば16mm程度にする必要がある。このため、所定サイズの保持具に搭載し得るウエハの枚数(処理枚数)は最大でも50枚程度であり、この点からもスループットの向上が阻まれている。また、移載機構Bでは、フォークの先端側及び基端側に配置した係止部材がいずれも可動であり、そのためにフォークに複雑な構造物が付設され、それがフォークの高さ方向サイズの増大を招き、その結果として保持具のリング状支持板間のピッチを小さくすることが難しい。

発明の開示

[0008] 本発明の包括的な目的は、縦型熱処理装置のスループットを向上させることである。

[0009] 本発明の一つの目的は、リング状支持板を有する保持具に対して被処理体を複数枚ずつ移載することを可能として、これにより被処理体の移載時間を短縮することに

ある。

- [0010] 本発明の他の目的は、移載機構、特にその基板支持具の掴み機構の構造を簡素化し、狭い隙間に基板支持具を挿入できるようにし、これによりリング状支持板間のピッチを小さくし、一回に熱処理できる被処理体の枚数を増やすことを可能とすることにある。
- [0011] 本発明は、下部に炉口を有する熱処理炉と、前記炉口を密閉する蓋体と、前記蓋体上に設けられ多数枚の被処理体をリング状支持板を介して上下方向に所定間隔で保持する保持具と、前記蓋体を昇降させて保持具を熱処理炉に搬入搬出する昇降機構と、所定間隔において配置された複数枚の基板支持具を有し、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、を備え、前記移載機構は、前記各基板支持具の下側で被処理体を掴む掴み機構を有しており、前記掴み機構は、前記各基板支持具の先端部に固設されて被処理体の前縁部を係止する固定係止部と、前記各基板支持具の基端部に移動可能に取り付けられて被処理体の後縁部を着脱可能に係止する可動係止部とを有していることを特徴とする縦型熱処理装置を提供する。
- [0012] 好ましくは、前記各基板支持具には、該基板支持具の下面と被処理体の上面との間に隙間が存在するように被処理体の前後の周縁部を受ける受け部が設けられている。これにより、被処理体を掴む際に基板支持具の下面で被処理体の上面を擦って傷付けることを防止することができる。
- [0013] 好ましくは、前記各リング状支持板には、前記固定係止部及び前記可動係止部の干渉を避けるための切欠部が設けられている。これにより、掴み機構がリング状支持板と干渉することなく被処理体を確実に掴むことができる。
- [0014] 好ましくは、前記基板支持具のうちの少なくとも一つにはマッピングセンサが設けられ、該マッピングセンサは、前記基板支持具の二つの先端部の間を進行する光線が被検出物により遮られるように前記基板支持具を移動させることにより、被検出物の位置を検出することができるように構成されている。これにより、保持具内でリング状支持板にそれぞれ保持された複数の被処理体をその配列方向に沿って走査することにより、各リング状支持板上における被処理体の有無を検出してマッピングすること

ができる。処理前後の被処理体の保持具からはみ出しの有無を検出することができるため、被処理体の破損等の事故を未然に防止することができる。

[0015] 好ましくは、前記固定係止部及び前記可動係止部は耐熱性樹脂材からなる。これにより、前記固定係止部及び前記可動係止部の耐久性が向上し、また、これら係止部が被処理体の汚染源にならない。

[0016] 本発明は更に、下部に炉口を有する熱処理炉と、前記炉口を密閉する蓋体と、前記蓋体上に設けられ多数枚の被処理体をリング状支持板を介して上下方向に所定間隔で保持する保持具と、前記蓋体を昇降させて保持具を熱処理炉に搬入搬出する昇降機構と、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行うための移載機構と、を備えた縦型熱処理装置にて被処理体を移載する方法において、前記移載機構として、所定間隔で配置された複数枚の基板支持具を有するものを用い、前記移載機構として、各基板支持具の下側で被処理体を掴む掴み機構を有し、かつ、前記掴み機構が基板支持具の先端部に固設されて被処理体の前縁部を係止する固定係止部と、基板支持具の基端側に移動可能に取り付けられて被処理体の後縁部を着脱可能に係止する可動係止部とを有するものを用い、前記各基板支持具を移載出発地点にある被処理体の上方に配置して前記可動係止部を前記固定係止部に近接させることにより被処理体を掴み、次いで被処理体を掴んでいる前記各基板支持具を移載目標地点の上方まで移動し、次いで前記可動係止部を前記固定係止部から遠ざけることにより被処理体を解放して移載目標地点の上に被処理体を置く、ことを特徴とする被処理体移載方法を提供する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明による縦型熱処理装置の一実施形態を概略的に示す縦断面図である。

[図2]移載機構の側面図である。

[図3]図2の移載機構を他の方向から見た側面図である。

[図4]移載機構の基板保持具及びその関連部品を示す平面図である。

[図5]リング状支持板の平面図である。

[図6]基板支持具を示す下方からの平面図である。

[図7]他の基板支持具を示す下方からの平面図である。

[図8]基板支持具先端部の固定係止部及び受け部を示す概略的側面図である。

[図9]基板支持具基端側の可動係止部及び受け部を示す概略的側面図である。

[図10]基板支持具基端側の可動係止部及び駆動部を示す概略的側面図である。

[図11]移載機構の作用を説明する概略的側面図である。

[図12]従来の縦型熱処理装置における移載機構の一例を説明する図である。

符号の説明

- [0018] 1 縦型熱処理装置
 W 半導体ウエハ(被処理体)
 3 熱処理炉
 4 炉口
 6 蓋体
 9 保持具
 11 昇降機構
 15 リング状支持板
 16 収納容器
 20 基板支持具(被処理体支持具)
 21 移載機構
 28 掴み機構
 30 固定係止部
 31 可動係止部
 34, 35 受け部
 36, 37 切欠部
 40 マッピングセンサ

発明を実施するための最良の形態

- [0019] 以下に、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を基に詳述する。
 図1は本発明による縦型熱処理装置の一実施形態を概略的に示す縦断面図、図2
 は移載機構の側面図、図3は図2の移載機構を他の方向から見た側面図、図4は移

載機構の基板保持具及びその関連部品を示す平面図、そして図5はリング状支持板の平面図である。

- [0020] 図1に示すように、この縦型熱処理装置1は装置の外郭をなす筐体2を有しており、この筐体2内の上方に縦型の熱処理炉3が設けられている。熱処理炉3は、被処理体(被処理基板ともいう)例えば薄板円板状の半導体ウエハWを収容して所定の処理例えばCVD処理を施す。熱処理炉3は、その下端が炉口4として開口された縦長の処理容器本例では石英製の反応管5と、この反応管5の炉口4を開閉する昇降可能な蓋体6と、反応管5の周囲を覆って反応管5内を所定の制御された温度例えば300〜1200℃に加熱可能なヒータ(加熱機構)7と、から主に構成されている。
- [0021] 筐体2内には、熱処理炉3を構成する反応管5及びヒータ7を支持するステンレス鋼製のベースプレート8が水平に設けられている。ベースプレート8には、反応管5を挿入するための図示しない開口が形成されている。
- [0022] 反応管5はベースプレート8の開口にその下側から上向きに挿通され、反応管5の下端部に形成された外向きのフランジ部をフランジ保持部材にてベースプレート8に固定することにより、反応管5がベースプレート8上に設置される。反応管5は、洗浄等のためにベースプレート8から取外すことができる。反応管5には、反応管5内に処理ガスやパージ用の不活性ガスを導入する複数のガス導入管が接続され、また反応管5内を減圧制御可能な真空ポンプ及び圧力制御弁等を有する排気管が接続されている(図示省略)。
- [0023] 筐体2内におけるベースプレート8より下方には、作業領域(ローディングエリア)10が設けられている。この作業領域10を利用して、蓋体6上に設けられた保持具(ボート)9が熱処理炉3(すなわち反応管5)内にロードされるとともに熱処理炉3からアンロードされ、また、保持具9に対するウエハWの移載が行われる。作業領域10には、ボート9を熱処理炉3にロードするとともに熱処理炉3からアンロードするために蓋体6を昇降させる昇降機構11が設けられている。蓋体6は炉口4の開口端に当接して炉口4を密閉する。蓋体6の下部には保持具9を回転するための図示しない回転機構が設けられている。
- [0024] 保持具9は、複数のウエハWを多段に支持する本体部9aと、この本体部9aを支持

する脚部9bとを備え、脚部9bが回転機構の回転軸に接続されている。図示例の保持具9は、例えば石英製であり、大口径例えば直径300mmの多数例えば75枚程度のウエハWを、リング状支持板15を介して、水平姿勢で、上下方向に所定間隔例えば11mmピッチで保持することができる。本体部9aと蓋体6との間には、炉口4からの放熱による反応管5内の温度低下を防止するための図示しない下部加熱機構が設けられている。なお、保持具9は脚部9bを有していなくてもよく、この場合、本体部9aが蓋体6上に保温筒を介して載置される。保持具9は複数本の支柱12と、この支柱12の上端及び下端に接続された天板13及び底板14と、支柱12に配置されたリング状支持板15と備えている。リング状支持板15は、支柱12に所定間隔で設けられた凹部又は凸部に係合して、多段に配置されている。リング状支持板15は、例えば石英製又はセラミック製であり、厚さが2〜3mm程度であり、ウエハWの外径よりも若干大きい外径に形成されている。

[0025] 筐体2の前部には、載置台(ロードポートともいう)17が設置されている。載置台17上には、複数例えば25枚程度のウエハWを所定間隔で収納した収納容器(キャリア若しくはカセットともいう)16が載置され、収納容器16から筐体2内へ又はその逆にウエハWの搬入搬出が行われる。収納容器16は、その前面に図示しない着脱可能な蓋を備えた密閉型収納容器である。作業領域10内の前部には、収納容器16の蓋を取外して収納容器16内を作業領域10内に連通するドア機構18が設けられている。作業領域10内には、所定間隔で配置された複数枚の基板支持具(フォークともいう)20を有し、収納容器16と保持具9の間でウエハWの移載を行う移載機構21が設けられている。

[0026] 作業領域10外において筐体2内の前部上側には、収納容器16をストックしておくための保管棚22と、載置台17から保管棚22へ又はその逆に収納容器16を搬送するための図示しない搬送機構とが設けられている。なお、蓋体6を開けた時に炉口4から高温の炉内の熱が下方の作業領域10に放出されるのを抑制ないし防止するために、作業領域10の上方に、炉口4を覆うか又は塞ぐシャッター機構23が設けられている。

[0027] 移載機構21は、複数枚例えば5枚のウエハWを上下方向に所定間隔で支持する

複数枚例えば5枚の基板支持具(フォーク若しくは支持板ともいう)20(20a〜20e)を有している。中央の基板支持具20aは他の基板支持具と別に単独で前後方向に移動することができる。中央の基板支持具20a以外の基板支持具(上から1、2、4及び5番目)20b、20c、20d及び20eは、図示しないピッチ変換機構により、中央の基板支持具20aに対して上下方向に無段階で移動することができる。すなわち、5枚の基板支持具20a〜20eは、中央の基板支持具20aを基準として、上下方向間隔(ピッチ)を無段階で変更することができる。これにより、収納容器16内のウエハWの収納ピッチと保持具9内のウエハWの搭載ピッチとが異なる場合でも、収納容器16と保持具9との間で一度に複数枚のウエハWを移載することができる。

[0028] 移載機構21は、昇降可能な昇降アーム24と、この昇降アーム24に水平面内で旋回可能に取り付けられた箱型の基台25とを有している。この基台25上には、中央の1枚の基板支持具20aを前方へ移動可能とする第1の移動体26と、中央の基板支持具20aを挟んで上下に2枚ずつ配された4枚の基板支持具20b〜20eを前方へ移動可能とする第2の移動体27とが、基台25の長手方向に沿って進退移動可能に設けられている。これにより、第1の移動体26のみを移動させることにより1枚のウエハWを移載する枚葉移載と、第1及び第2の移動体26及び27を一緒に移動させることにより複数枚この場合5枚のウエハWを同時に移載する一括移載とを選択的に行えるようになっている。上述のように第1及び第2の移動体26及び27を動作させるために、基台25の内部には図示しない移動機構が設けられている。この移動機構及び前記ピッチ変換機構は、例えばJP2001-44260Aに開示されたものを用いることができる。

[0029] 各基板支持具20は、例えばアルミナセラミックの薄板により形成されており、好ましくは先端側が二股に分岐された平面視略U字形に形成されている(図4、図6及び図7参照)。移載機構21は、各基板支持具20の下側でウエハWを一枚ずつ前後から保持することが可能な掴み機構28を具備している。この掴み機構28は、図8〜図10にも示すように、基板支持具20の先端部に設けられウエハWの前縁部を係止する固定係止部30と、基板支持具20の基端部に設けられウエハWの後縁部を着脱可能に係止する可動係止部31と、この可動係止部31を駆動する駆動機構例えばエアシリンダ32とを備えている。

- [0030] エアシリンダ32で可動係止部31を前進させることにより、可動係止部31と固定係止部30との間でウエハWを前後から挟む(掴む)ことができ、可動係止部31を後退させることによりウエハWを解放することができる。基板支持具20の基端部に、可動係止部31との干渉を避けるための切欠部33が設けられていることが好ましい。
- [0031] 固定係止部30及び可動係止部31は、そこからウエハWがその自重により離脱しないようにウエハWの周縁部を支えるために、傾斜面30aおよび31aを有していることが好ましい。また、各基板支持具20には、各基板支持具20の下面とそれに保持されるウエハWの上面との間に隙間gが存在するように、スペーサとして、ウエハWの前後周縁部を受ける受け部34および35が設けられていることが好ましい。図示例の場合、基板支持具20の先端部の左右にそれぞれ1つの受け部34が、基端部の左右にそれぞれ1つの受け部35が設けられている。また、先端側の受け部34と固定係止部30が一体的に(単一部品として)形成されており、コンパクト化が図られている。固定係止部30、可動係止部31並びに受け部34および35は、耐熱性樹脂例えばPEEK(Polyetheretherketone)により形成されていることが、耐久性が向上する点およびウエハの汚染源にならない点で好ましい。
- [0032] 前記リング状支持板15の外径がウエハWの外径よりも大きい場合には、図4及び図5に示すように、固定係止部30及び可動係止部31との干渉を避けるため、さらに必要に応じて基端側の受け部35との干渉を避けるために、リング状支持板15に切欠部36及び37が設けられていることが好ましい。なお、リング状支持板15の外径がウエハWの外径より小さい場合には、リング状支持板15に必ずしも切欠部36及び37を設ける必要はない。
- [0033] 上下に隣接する2つのリング状支持板15、15間の隙間に1枚の基板支持具20を挿入し得るように、基板支持具20の上面と固定係止部30の下面との間の距離hは、上側のリング状支持板15の下面と下側のリング状支持板15上に載置されたウエハW上面との間の距離k(7.7mm程度)よりも小さい寸法例えば5.95mm程度とすることが好ましい。なお、枚葉移載の際に用いられる基板支持具20aの先端部には、保持具9に保持されたウエハWのマッピングを行うためのマッピングセンサ40が設けられている。

[0034] 図示例では、基板支持具20の一方の先端部に赤外光線の出入光が可能なマッピングセンサ40のセンサヘッド40aが設けられ、基板支持具20の他方の先端部にはマッピングセンサ40のセンサヘッド40aから出光された赤外光線を反射させてマッピングセンサ40のセンサヘッド40aに入光させる反射鏡41が設けられている。図示例において、マッピングセンサ40は図示しない検出機構を有し、検出機構内に設けられた発光素子及び受光素子が光ファイバ42を介してセンサヘッド40aに接続されている。移載機構21は、図5に示すようにマッピングセンサ40を、保持具9内に多段に保持されたウエハWに沿って上下方向(図5の紙面垂直方向)に走査することにより、保持具9内の各段(各リング状支持板15)におけるウエハWの有無を検出して、この検出結果を、移載機構21の駆動系のエンコーダ値に基づいて把握することができる位置情報と関連付けて記録(マッピング)することができる。また、処理前後における保持具9内での各ウエハWの保持状態、例えば保持具9からのウエハWのはみ出しの有無を検出することができる。このマッピングセンサ40は、移載機構21の自動ティーチングの際に、目標移載位置に設置されたティーチング用目標部材の検出にも用いることができる。自動ティーチング時において、目標部材により赤外光線が遮られる位置に移載機構21が移動すると、そのときの移載機構21の駆動系のエンコーダ値に基づいて目標部材の位置が割り出される。

[0035] 図11により、ウエハW移載時の移載機構21の動作を概略的に説明する。まず、基板支持具20を収納容器内に挿入して、移載対象のウエハWの上方に位置させる。そして、基板支持具20下の掴み機構28の可動係止部31を固定係止部30に近づけるように動かして(掴み機構28を閉じる)ウエハWを掴む。この状態で基板支持具20を収納容器から退出させて収納容器からウエハWを搬出し、次いで基板支持具20を保持具9のリング状支持板15の上方に位置させる(図11の(a))。次に、掴み機構28の可動係止部31を固定係止部30から遠ざけるように動かして(掴み機構28を開く)、ウエハWを掴み機構28から解放してリング状支持板15上に載置する(図11の(b))。次に、基板支持具20を上昇させ、更に基板支持具20を保持具9から退去させる(図11の(c))。図11では、図面の簡略化のため複数枚の基板支持具20のうちの一つのみを示したが、複数の基板支持具20が同時に上記の動作を行い複数枚のウエ

ハWを同時に移載できることはもちろんである。

[0036] 上記実施形態によれば、以下のような有利な効果が得られる。移載機構21が複数枚例えば5枚の基板支持具20(20aー20e)を有し、各基板支持具20がその下側でウエハWを掴む掴み機構28を具備しているため、リング状支持板15を有する保持具9に対してウエハWを複数枚例えば5枚ずつ移載することができ、移載時間の大幅な短縮が図れる。特に、掴み機構28が、基板支持具20の先端部に固設されてウエハWの前縁部を係止する固定係止部30と、基板支持具20の基端部に移動可能に取り付けられてウエハWの後縁部を着脱可能に係止する可動係止部31とからなり、言い換えれば基板支持具20の先端部の係止部を固定式のものとしたので、フォーク(基板支持具)20の先端部及び基端部に配置した係止部材がいずれも可動である従来の移載機構B(背景技術を参照)と比べて、基板支持具20全体の構造を簡素化することができ、かつ、基板支持具20の厚さを薄くすることができる。薄い基板支持具20は狭い隙間に挿入することができるため、保持具9のリング状支持板15間のピッチを例えば従来の16mm程度から例えば11mm程度に小さくすることができ、その結果、同じサイズの保持具9により多数のウエハWを保持することが可能となる。従って、一度の熱処理における処理枚数を、例えば従来の50枚程度から例えばその1.5倍の75枚程度に増大することができ、もってスループットの向上が図れる。

[0037] また、掴み機構28によりウエハWを基板支持具20の下側で容易に掴むことができる。更に、基板支持具20には、基板支持具20の下面とウエハWの上面との間に隙間が存在するようにウエハWの前後周縁部を受ける受け部34および35が設けられているため、ウエハWを掴む際に基板支持具20の下面でウエハWの上面を擦って傷付けることを防止することができる。また、リング状支持板15には固定係止部30及び可動係止部31との干渉を避けるための切欠部36および37が設けられているため、掴み機構28がリング状支持板15と干渉することなくウエハWを確実に掴むことができる。

[0038] 基板支持具20のうちの少なくとも一つ(20a)にマッピングセンサ40が設けられ、マッピングセンサ40は、基板支持具20aの二つの先端部の間を進行する光線が被処理体(ウエハ)Wにより遮られるように基板保持具20aを移動させることにより、被処理

体Wの位置を検出することができるように構成されているため、保持具9内でリング状支持板15にそれぞれ保持された複数の被処理体Wをその配列方向に沿って(上下方向に)走査することにより、各リング状支持板15上における被処理体Wの有無を検出して位置情報と関連づけて記録すること(マッピング)ができる。また、処理前後の被処理体Wの保持具9からはみ出しの有無を検出することができるため、被処理体Wの破損等の事故を未然に防止することができる。また、基板支持具20の先端部には固定係止部30が設けられているが、それは可動構造でないため、固定係止部30との干渉防止に配慮することなくマッピングセンサ40を容易に設置することができる。また、基板支持具20全体の厚さを小さく抑えることができる。

[0039] 以上、本発明の実施の形態ないし実施例を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態ないし実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。

請求の範囲

- [1] 下部に炉口を有する熱処理炉と、
前記炉口を密閉する蓋体と、
前記蓋体上に設けられ多数枚の被処理体をリング状支持板を介して上下方向に所定間隔で保持する保持具と、
前記蓋体を昇降させて保持具を熱処理炉に搬入搬出する昇降機構と、
所定間隔において配置された複数枚の基板支持具を有し、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、
を備え、
前記移載機構は、前記各基板支持具の下側で被処理体を掴む掴み機構を有しており、前記掴み機構は、前記各基板支持具の先端部に固設されて被処理体の前縁部を係止する固定係止部と、前記各基板支持具の基端部に移動可能に取り付けられて被処理体の後縁部を着脱可能に係止する可動係止部と、を有していることを特徴とする縦型熱処理装置。
- [2] 前記各基板支持具には、該基板支持具の下面と被処理体の上面との間に隙間が存在するように被処理体の前後の周縁部を受ける受け部が設けられていることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。
- [3] 前記各リング状支持板には、前記固定係止部及び前記可動係止部との干渉を避けるための切欠部が設けられていることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。
- [4] 前記基板支持具のうちの少なくとも一つにマッピングセンサが設けられ、該マッピングセンサは、前記基板支持具の二つの先端部の間を進行する光線が被検出物により遮られるように前記基板支持具を移動させることにより、被検出物の位置を検出することができるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。
- [5] 前記固定係止部及び前記可動係止部が耐熱性樹脂材からなることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。

[6] 下部に炉口を有する熱処理炉と、前記炉口を密閉する蓋体と、前記蓋体上に設けられ多数枚の被処理体をリング状支持板を介して上下方向に所定間隔で保持する保持具と、前記蓋体を昇降させて保持具を熱処理炉に搬入搬出する昇降機構と、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行うための移載機構と、を備えた縦型熱処理装置にて被処理体を移載する方法において、

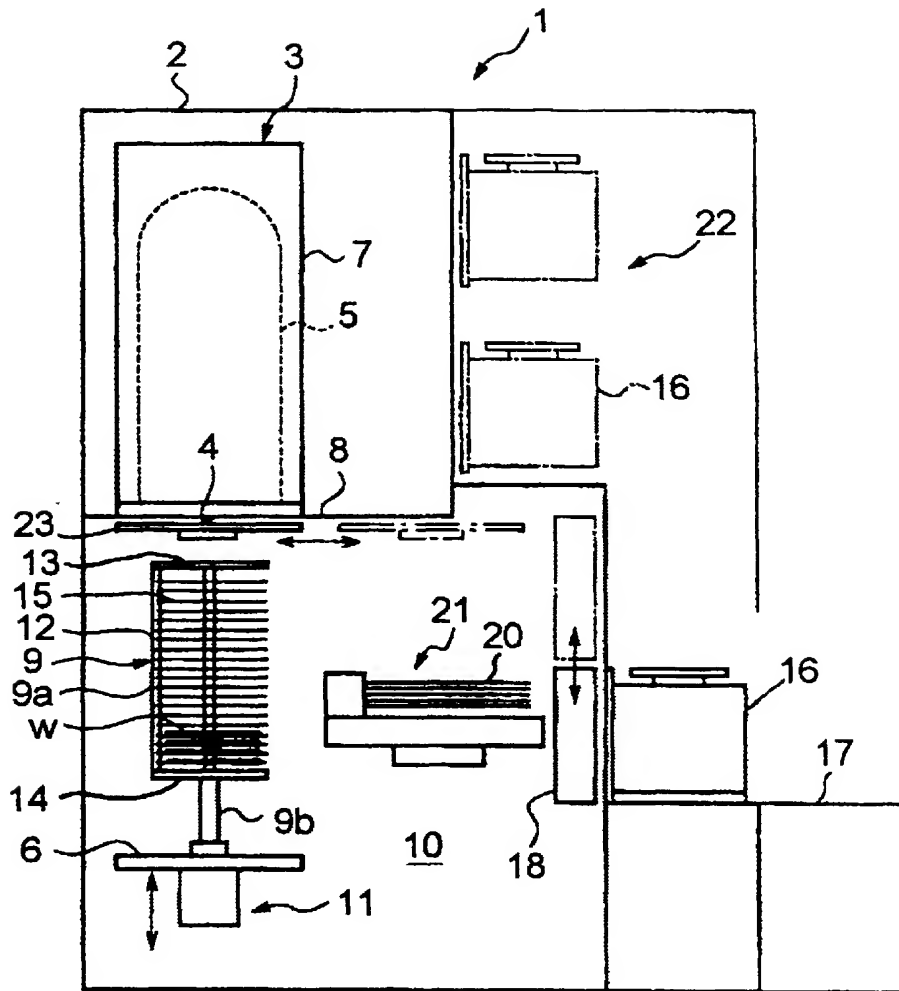
前記移載機構として、所定間隔で配置された複数枚の基板支持具を有するものを用い、

前記移載機構として、各基板支持具の下側で被処理体を掴む掴み機構を有し、かつ、前記掴み機構が基板支持具の先端部に固設されて被処理体の前縁部を係止する固定係止部と、基板支持具の基端側に移動可能に取り付けられて被処理体の後縁部を着脱可能に係止する可動係止部とを有するものを用い、

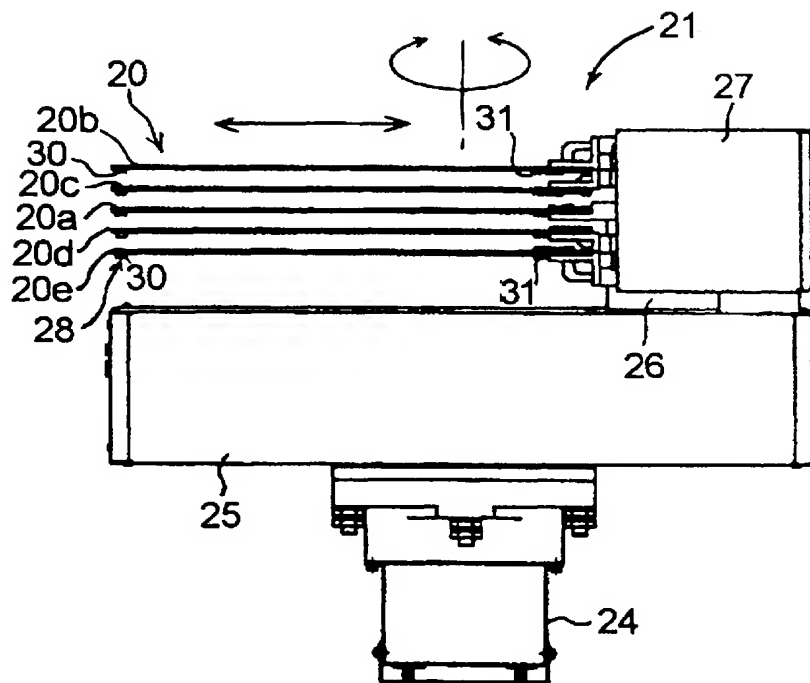
前記各基板支持具を移載出発地点にある被処理体の上方に配置して前記可動係止部を前記固定係止部に近接させることにより被処理体を掴み、次いで被処理体を掴んでいる前記各基板支持具を移載目標地点の上方まで移動し、次いで前記可動係止部を前記固定係止部から遠ざけることにより被処理体を解放して移載目標地点の上に被処理体を置く、

ことを特徴とする被処理体移載方法。

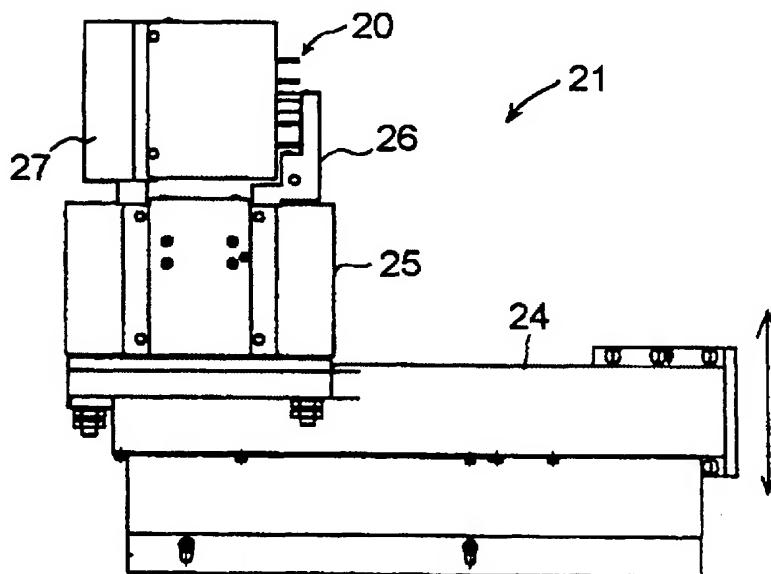
[図1]



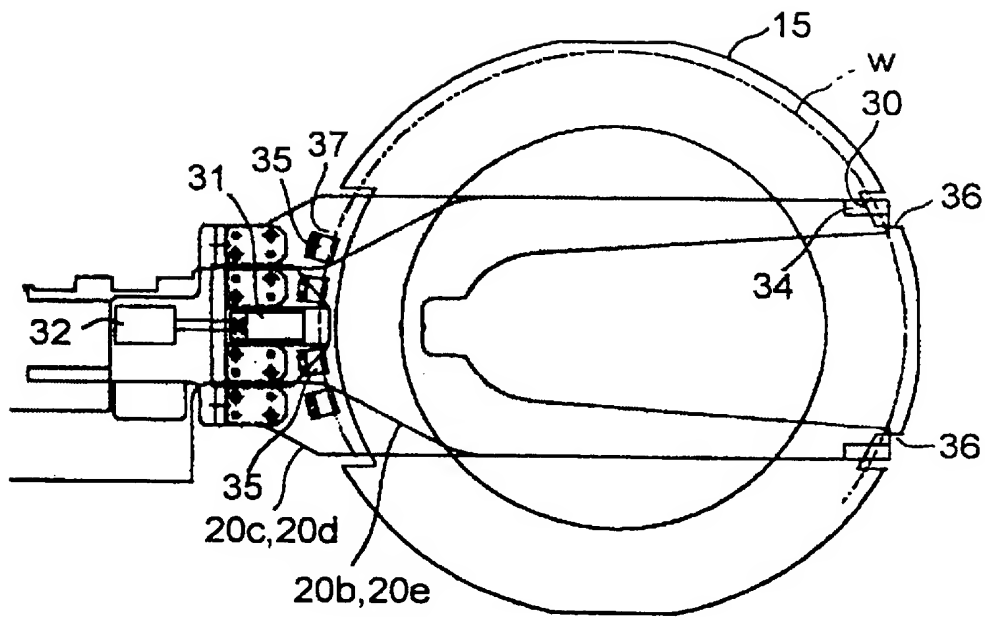
[図2]



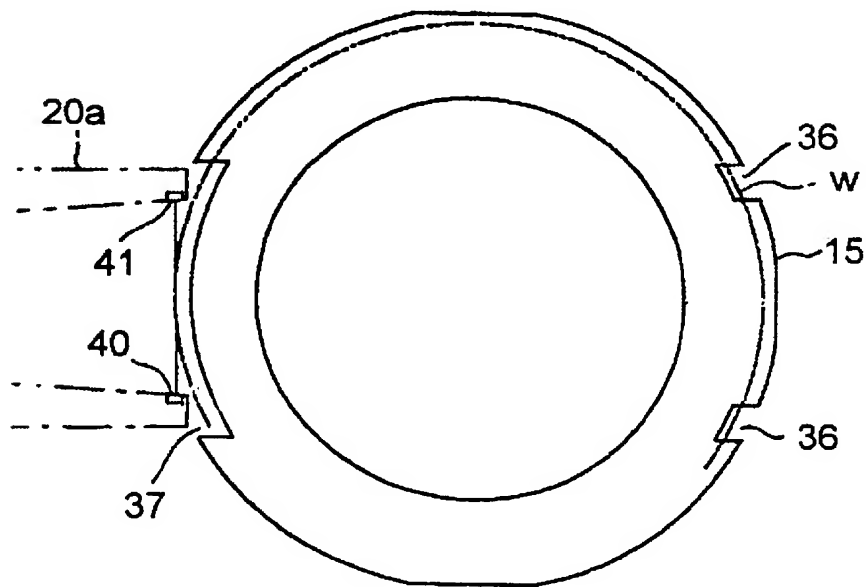
[図3]



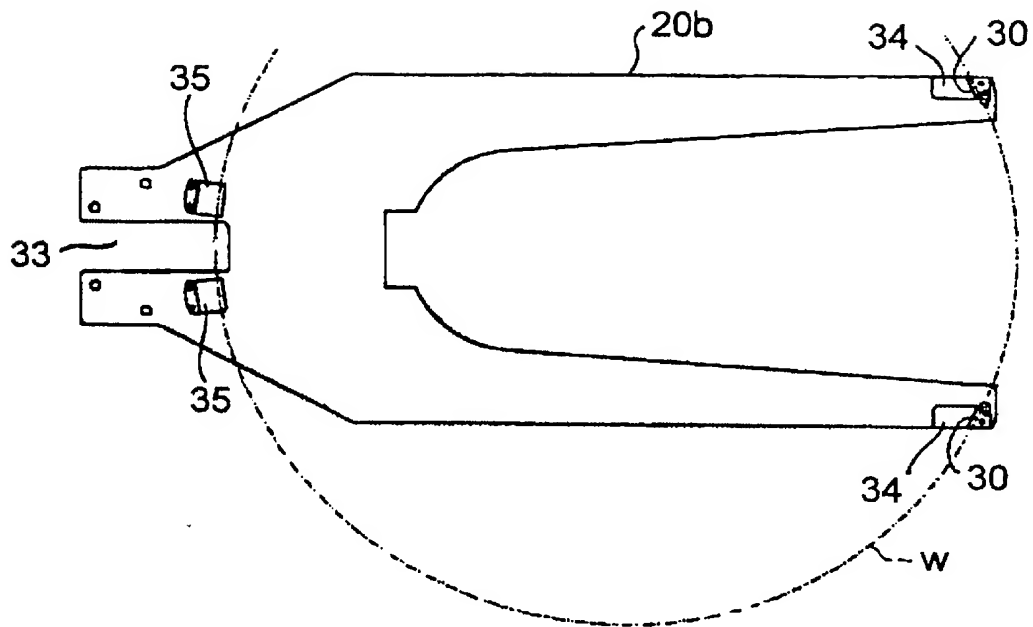
[図4]



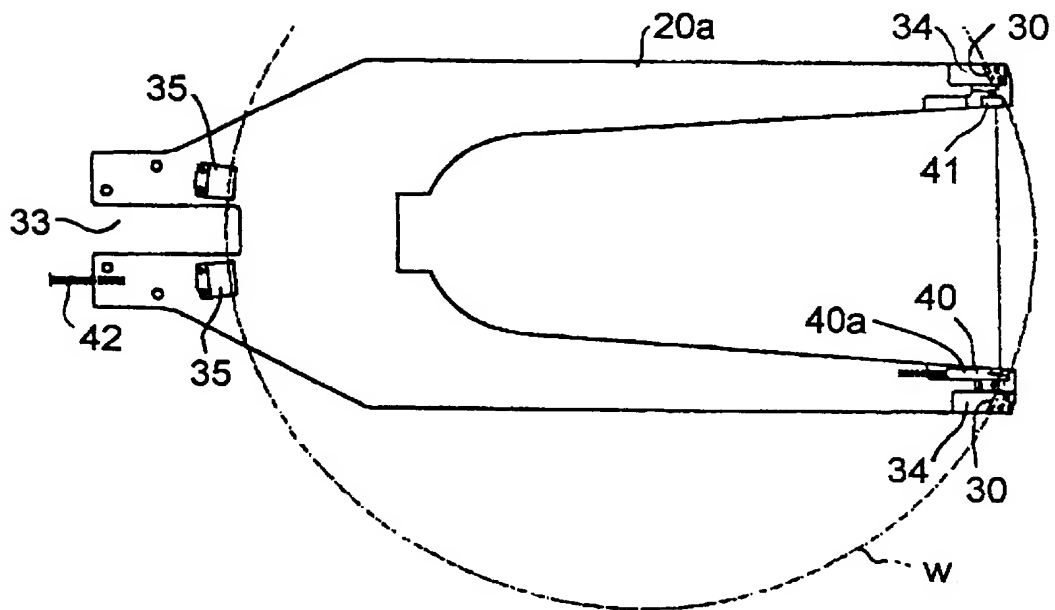
[図5]



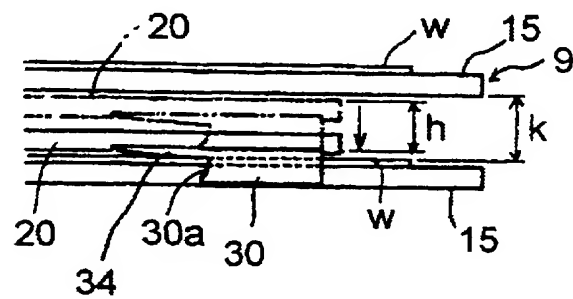
[[図6]]



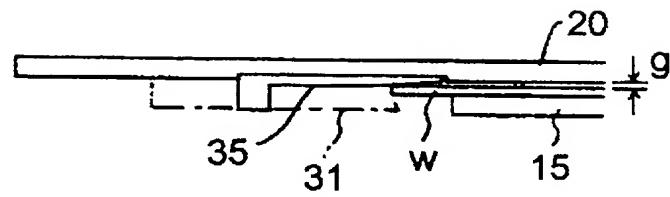
[[図7]]



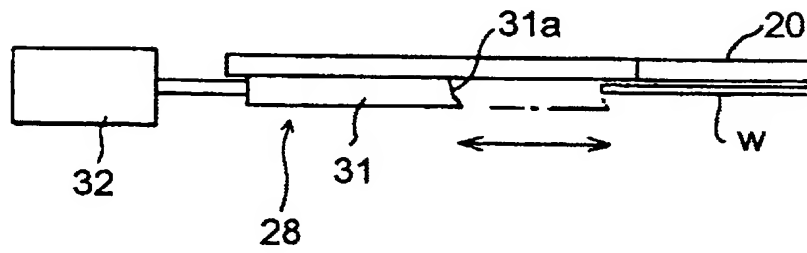
[[図8]]



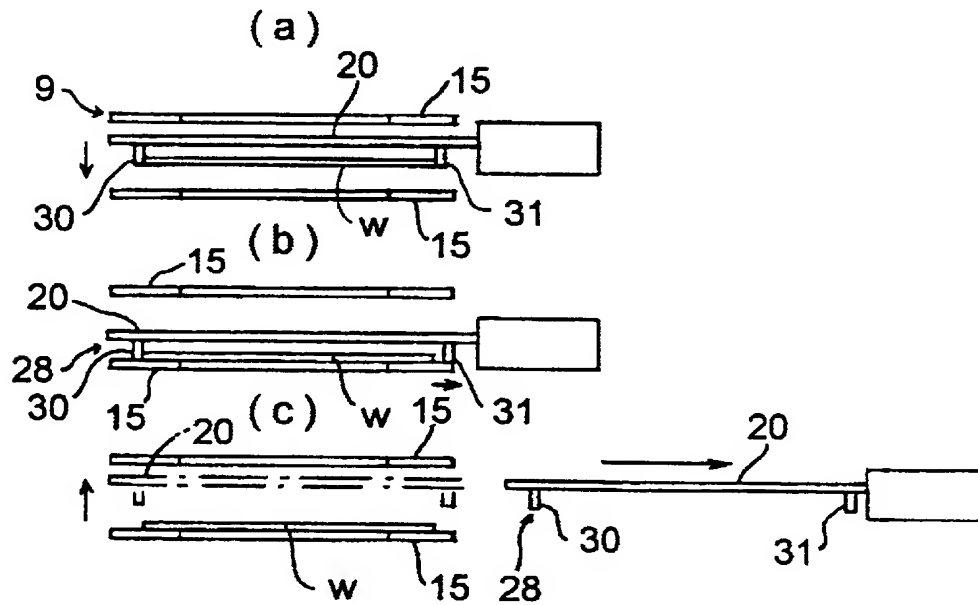
[[図9]]



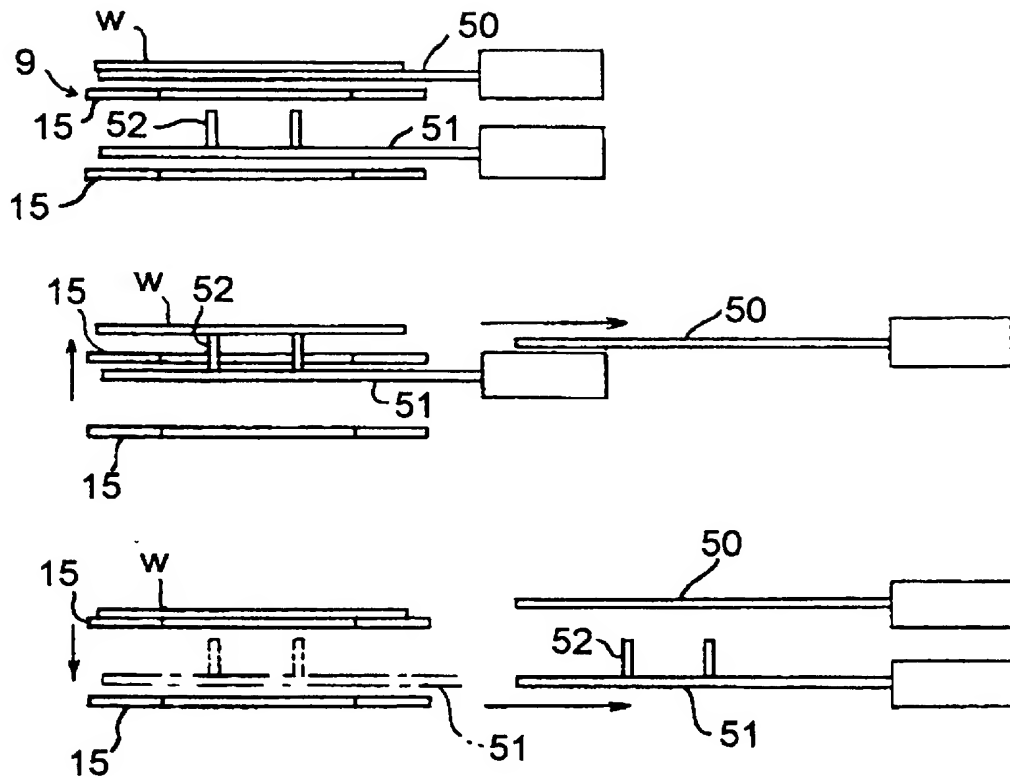
[[図10]]



[[図11]]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F27B5/12, B65G49/07, F27B5/13, F27D3/12, H01L21/22, 21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F27B5/12, B65G49/07, F27B5/13, F27D3/12, H01L21/22, 21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-267262 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 28 September, 2001 (28.09.01), Claims (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 June, 2005 (03.06.05)

Date of mailing of the international search report

21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F27B5/12, B65G49/07, F27B5/13, F27D3/12, H01L21/22, 21/68

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F27B5/12, B65G49/07, F27B5/13, F27D3/12, H01L21/22, 21/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 1 - 2 6 7 2 6 2 A (株式会社日立国際電気) 2 0 0 1 . 0 9 . 2 8 , 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.06.2005

国際調査報告の発送日

21.06.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

米田 健志

4K

8924

電話番号 03-3581-1101 内線 3435